

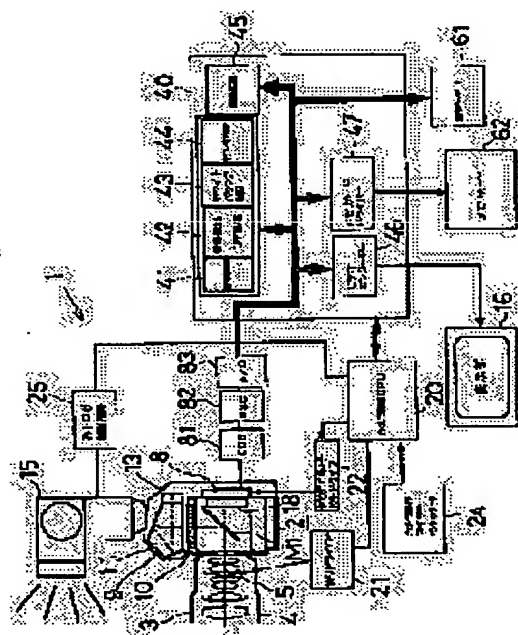
(11)Publication number : 2000-102025
(43)Date of publication of application : 07.04.2000

H04N 9/07
H04N 9/73

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(72)Inventor : KUBO HIROAKI

SOLUTION: This digital camera is provided with an image correlation detection means 42 for detecting the correlation of the image obtained under stroboscope light emission through an image pickup sensor 8 and the image obtained under stroboscope light non-emission and a white balance control means 43 for adjusting the white balance of the image obtained under the stroboscope light emission based on the detected result of the image correlation detection means. Since the white balance of the stroboscope light emission image is adjusted corresponding to the presence/absence of the correlation or the correlation degree of the stroboscope light emission image and the stroboscope light non-emission image, the adjustment of the appropriate white balance for respective parts of the image is performed.



<http://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAV6aOifDA412102025P1.htm> 04/04/13

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-102025

(P2000-102025A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	9/07	H 0 4 N	C 5 C 0 6 5
	9/73	9/73	A 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-271991

(22) 出願日 平成10年9月25日 (1998.9.25)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 久保 広明

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100099885

弁理士 高田 健市 (外1名)

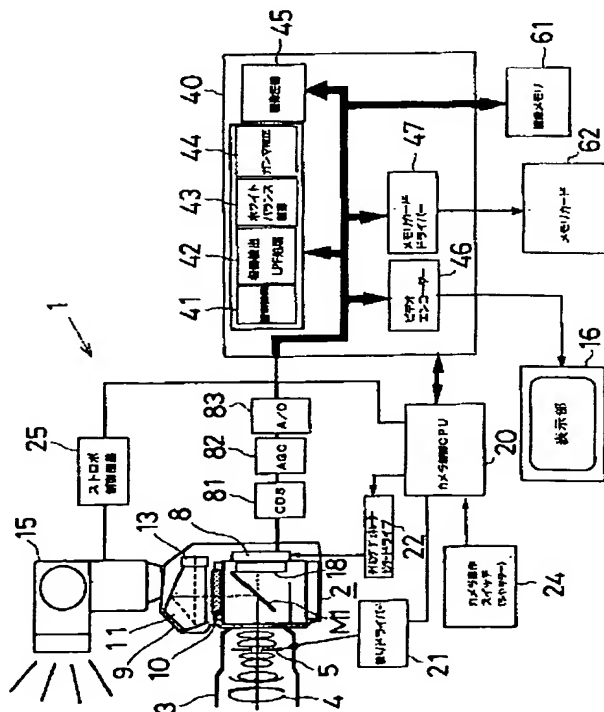
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 画像の合成処理やストロボの発光禁止処理を要することなく、適正なホワイトバランスによる高画質のストロボ撮影画像を得ることのできるデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 撮像センサ8を介してストロボ発光下で得られた画像と、ストロボ無発光下で得られた画像との相関を検出する画像相関検出手段42と、該画像相関検出手段の検出結果に基づいて、ストロボ発光下で得られた画像のホワイトバランスを調整するホワイトバランス制御手段43とを備える。ストロボ発光画像とストロボ無発光画像との相関の有無あるいは相関度に応じて、ストロボ発光画像のホワイトバランスを調整するから、画像の各部分に応じた適正なホワイトバランスの調整を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像センサと、

該撮像センサを介してストロボ発光下で得られた画像と、ストロボ無発光下で得られた画像との相関を検出する画像相関検出手段と、

該画像相関検出手段の検出結果に基づいて、前記ストロボ発光下で得られた画像のホワイトバランスを調整するホワイトバランス制御手段と、を備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術及】 デジタルカメラは、撮像センサの分光感度が固定のため、撮影光源の分光が所定の値からはずれると色再現性が極端に悪くなる。このため、撮影光源の分光を判断し、自動的にホワイトバランスを調整することが一般に行われている。

【0003】 しかし、ストロボ撮影（フラッシュ撮影も含む）では、ストロボの発光量に限界があり、ストロボ光が届かない部分については定常光の影響を受ける。このような画像に対し、補正值として一律にストロボ用のゲイン設定値を用いてホワイトバランスの調整を行うと、ストロボ光が届かない部分の色再現性が極端に劣化する。

【0004】 そこで、従来では、ストロボ発光下及びストロボ無発光下においてそれぞれの画像を得るとともに、得られた2枚の画像の中から適正露光部分を選択して合成したり、あるいはストロボ撮影時に、全体的にストロボ光が届かないと判断した場合は、ストロボを発光禁止として定常光におけるホワイトバランスの調整処理を行ったりすることで、対処していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、2枚の画像の適正露光部分を合成するものでは、合成処理が厄介であるうえ、得られる画像は2枚の画像の部分的組み合わせの範囲内のものでしかないため、画質向上には限界があった。

【0006】 また、ストロボを発光禁止とするものでは、全体的にストロボ光が届かないと判断された場合はストロボ撮影が不可能となり、撮影の自由度が制限され使い勝手が悪いという欠点があった。

【0007】 この発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたものであって、画像の合成処理やストロボの発光禁止処理を要することなく、適正なホワイトバランスによる高画質のストロボ撮影画像を得ることのできるデジタルカメラの提供を課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題は、撮像センサ

と、該撮像センサを介してストロボ発光下で得られた画像（以下、ストロボ発光画像という）と、ストロボ無発光下で得られた画像（以下、ストロボ無発光画像という）との相関を検出する画像相関検出手段と、該画像相関検出手段の検出結果に基づいて、前記ストロボ発光画像のホワイトバランスを調整するホワイトバランス制御手段と、を備えたことを特徴とするデジタルカメラによって解決される。

【0009】 このデジタルカメラによれば、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像との相関の有無あるいは相関度に応じて、ストロボ発光画像のホワイトバランスの調整が行われるから、画像の各部分に応じた適正なホワイトバランス調整が行われ、良好な画質のストロボ撮影画像が得られる。

【0010】

【発明の実施の形態】 図1はこの発明の一実施形態であるデジタルカメラにおける主要機構部分と、その電氣的構成を示すブロック図である。

【0011】 デジタルカメラ1は、銀塩一眼レフカメラを利用して構成されたカメラ本体2を有し、このカメラ本体2の前面に撮像レンズユニット3が装着され、撮像レンズユニット3には撮像レンズ4と絞り5等が配設されている。

【0012】 撮像レンズ4の光路方向後方には、銀塩一眼レフカメラにおけるクイックリターンミラーの位置にハーフミラーM1が配置され、さらにこのハーフミラーM1の光路方向後方にはCCD (Charge Coupled Device) からなる撮像センサ8が配置されている。また、この撮像センサ8の前面には、光学ローパスフィルタ18が配設されている。

【0013】 一方、上記ハーフミラーM1の上方位置において、カメラ本体2には銀塩カメラのファインダー部相当部位9が形成されており、このファインダー部相当部位9には、フォーカシングスクリーン10を介してペンタ形プリズム11が配置され、さらにプリズム11の後方には接眼部13が配置されている。

【0014】 前記ハーフミラーM1は、撮影レンズ4からの光学像の一部を撮像センサ8へ向かわせ、一部をフォーカシングスクリーン10へ向かわせる。また、前記プリズム11は、フォーカシングスクリーン10に結像した光学像を反転縮小して、接眼部13へと向かわせる。

【0015】 カメラ本体2の背面には、前記撮像センサ8の出力に基いて得られた画像を表示する液晶表示器からなる表示部16が設けられており、この表示部16にプレビュー画像が表示され、撮影前に被写体像を確認できるようにになっている。

【0016】 前記カメラ本体2の上部には、ストロボ15が装着され、撮影タイミングに同期して発光できるようにになっている。

【0017】また、図示は省略したが、ファインダー部相当部位9内には、被写体光を受領して被写体までの距離を検出し、前記撮影レンズ4を自動合焦させるための測距センサが設けられ、またカメラ本体2内には、同じく被写体光を受領する測光センサが設けられている。この測光センサで得られた光量データに基づいて、カメラCPU20で露出データが演算され、絞り5の絞り値及び撮像センサ8の蓄積時間が決定される。ただし、ストロボ撮影モードにおいては、これらの露光パラメータとしては予め設定した値が用いられる。

【0018】前記カメラ制御CPU20は、カメラ本体2の各部品を制御するものである。具体的には、上記絞り5を制御ドライバ21を介して制御し、撮像センサ8をタイミングジェネレータ（センサドライバ）22を介して制御し、ストロボ15をストロボ制御回路25を介して制御する。

【0019】このカメラ制御CPU20には、カメラ操作スイッチ24が接続されている。カメラ操作スイッチ24は、シャッターボタンや電源スイッチなどを含む。

【0020】前記撮像センサ8は、R（赤）、G（緑）、B（青）の原色透過フィルターが画素単位に市松模様に張られたエリアセンサであり、撮像レンズ4による被写体の光学像を、R、G、Bの色成分の画像信号（各画素で受光された画素信号の信号列からなる信号）に光电変換して出力する。この撮像センサ8は全画素読み出しタイプのものが用いられている。

【0021】タイミングジェネレータ22は、カメラ制御CPU20から送信される基準クロックに基づき撮像センサ8の駆動制御信号を生成し出力するものである。タイミングジェネレータ22は、例えば積分開始／終了（露出開始／終了）のタイミング信号、各画素の受光信号の読出制御信号（水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等）等のクロック信号を生成し、図示しないドライバを介して撮像センサ8に出力する。

【0022】撮像センサ8の出力は、CDS（相関二重サンプリング）回路81、AGC（オートゲインコントロール）回路82、A/D変換器83によって信号処理される。CDS回路81は画像信号のノイズの低減を行い、AGC回路82はゲイン調整により画像信号のレベル調整を行う。A/D変換器83は、AGC回路82で正規化されたアナログ信号を10ビットのデジタル信号に変換するものである。

【0023】40は上記A/D変換器83の出力を画像処理して画像ファイルを形成する画像処理部であり、画像処理CPUにより制御される。

【0024】画像処理部40に取り込まれたA/D変換器83からの信号は、撮像センサ8からの読み出しに同期して画像メモリ61に書き込まれ、以後この画像メモリ61のデータをアクセスして各ブロックの処理を行うものとされている。

【0025】画像処理部40において、画素補間ブロック41は、所定の補間パターンで画素補間を行うブロックであり、この実施形態では、R、G、B各画素をそれぞれのフィルターパターンでマスキングした後、高帯域まで画素を持つGについてはメディアン（中間値）フィルターで周辺4画素の中間2値の平均値に置換し、R、Bに関しては平均補間して、それぞれの出力を得る。

【0026】相関検出ブロック42は、ストロボ撮影時に、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像を比較して両画像の相関度を検出するものである。詳しくは後述する。

【0027】ホワイトバランス制御ブロック43は、上記画素補間ブロック41あるいは相関検出ブロック42の各R、G、B出力を独立にゲイン補正して、R、G、Bのホワイトバランス調整を行うものである。定常光下での撮影モードにおいては、ホワイトバランスは、撮影被写体から本来白色と思われる部文を輝度、彩度データ等から推測し、その部分のR、G、Bそれぞれの平均、R/G、B/Gを求め、R、Bの補正ゲインとしている。なお、ホワイトバランス制御ブロック43によるストロボ撮影時のホワイトバランス調整処理の詳細については後述する。

【0028】ガンマ補正ブロック44は、ホワイトバランス制御ブロック43でホワイトバランスを調整された各R、G、B出力に対して非線形変換を行うものであり、表示部16に適した階調変換が行われる。

【0029】ガンマ補正された画像データは、画像メモリ61に格納される。

【0030】ビデオエンコーダー46は、画像メモリ61に格納された上記データを読み出してNTSC/PALにエンコードし、表示部16に表示する。プレビュー時には、画像は所定のフレーム周期で更新され、動画レートで表示部16に表示されるようになっている。一方、撮影後には、撮影画像が表示部16に表示され、所定時間後に再びプレビュー状態に復帰する構成となっている。

【0031】画像圧縮ブロック45は、得られた撮影画像について、画像データを画像メモリ61から呼び出して圧縮処理を行うもので、撮影画像は圧縮後はメモリカードドライバ47を介してメモリカード62に記録される。

【0032】なお、メモリカード62はデジタルカメラ1のカメラ本体2の所定部位に着脱自在に装着されるようになっている。

【0033】次に、図1～3に示したデジタルカメラ1の動作を説明する。

【0034】まず、定常光下での撮影モードにおいて、シャッターボタンが半押しされると、撮像レンズ4及び絞り5を通して入射した光の一部は、カメラ本体2内のハーフミラーM1によってその光路Lを上方へと変更さ

れ、フォーカシングスクリーン10に結像したのち、ペ
ンタ形プリズム11によって反転縮小され、接眼部13
へと向かう。これにより、撮影者は接眼部13を通して
被写体像を視認することができる。

【0035】一方、撮像レンズ4及び絞り5から入射し
た光の一部は、ハーフミラーM1を透過し撮像センサ8
に結像する。結像した光学像は、撮像センサ8によって
光電変換される。光電変換された信号はバッファを介し
て出力されたのち、CDS回路81、AGC回路82、
A/D変換器83により所定の信号処理を施され、画像
処理部40に取り込まれるとともに、撮像センサ8の読
み出しに同期して画像メモリ61に書き込まれる。

【0036】画像メモリ61に書き込まれた画像データ
は、画像処理部40の画素補間ブロック41、カラーバ
ランス制御ブロック43、ガンマ補正ブロック44で、
前述したような画素補間処理、ホワイトバランスの調
整、ガンマ補正処理がそれぞれ施され、再度画像メモリ
61に格納される。なお、定常光下での撮影モードで
は、ホワイトバランスの補正ゲイン値は、前回のプレビ
ュー画像の画像データに基づいて演算決定されている。

【0037】そして、画像データは画像メモリ61から
読み出されてビデオエンコーダ44でNTSC/PAL
にエンコードされたのち、ボディ本体2背面の表示部1
6に出力されプレビュー画像として表示される。このよ
うな動作が所定のフレーム周期で繰り返される結果、表
示部16に表示される画像は前記フレーム周期で更新さ
れる。

【0038】シャッターボタンが全押しされると、その
ときに撮像センサ8に取り込まれ、上記と同じ処理を施
され画像メモリ61に格納された画像が、ビデオエン
コーダ46を介して撮影画像として表示部16に表示さ
れる。同時に、画像圧縮ブロック45で画像圧縮された
のち、メモ리카ードドライバ47を介してメモ리카ー
ド62に記録される。

【0039】次に、ストロボ撮影モードにおける動作を
説明する。なお、ストロボ撮影モードでは、絞り5の絞
り値、撮像センサ8の蓄積時間等の露光パラメータ、
及びAGC回路82におけるゲインは、ストロボ15に
応じて予め設定された設定値を用いる。

【0040】シャッターボタンが全押しされるまでの動
作は、定常光下での撮影モードの場合と同じである。

【0041】シャッターボタンが全押しされると同時に
に、ストロボ15が発光し、撮像レンズ4及び絞り5を
通過した光学像が撮像センサ8に結像され、光電変換さ
れる。光電変換された信号はバッファを介して出力され

る。

【0042】撮像センサ8からの信号は、CDS回路8
1、AGC回路82、A/D変換器83により所定の信
号処理を施されたのち、画像処理部40に取り込まれる
とともに、撮像センサ8の読み出しに同期して画像メモ
リ61に書き込まれる。

【0043】画像メモリ61には、シャッターボタンが
リリースされる直前の、定常光下におけるプレビュー用
画像データ（ストロボ無発光画像の画像データ）も記憶
されている。また、この画像と前記リリースによるスト
ロボ発光画像とは被写体がほぼ一致している。

【0044】次に、画像メモリ61に記憶されている、
ストロボ発光画像（図2（a）に示す）及びストロボ無
発光画像（図2（b）に示す）について、それぞれ画素
補間ブロック41で前述した画素補間処理を行ったの
ち、両画像の相関度を相関検出ブロック42で検出す
る。画像の相関度は、各画像データの同一アドレスにお
ける画素の信号レベルの違いを検出することにより、画
素毎に行う。ストロボ光が直射された部分の画素は輝度
が高くなっているが、ストロボ発光画像における画素の
信号レベルが、ストロボ無発光画像における画素の信号
レベルよりも50%以上変化している場合を、相関度0
とする。そして、50%~0%の変化量に対して相関度
を0~100%の範囲で比例換算する。図2（c）に相
関のあるエリアを、図2（d）に相関のないエリアを示
す。

【0045】次に、ホワイトバランス制御ブロック43
は、各画素に対してホワイトバランスを調整する。

【0046】ところで、ストロボ撮影モードに対し、ホ
ワイトバランスの補正ゲイン値をストロボに応じた固有
の設定値にした場合、図3（a）のように、ストロボ光
が被写体に完全に届いた状態では、良好なホワイトバラ
ンスの調整を行うことができる。しかし、ストロボ光が
届かない部分があると、前記設定された補正ゲイン値で
ホワイトバランスを調整すると、図3（b）のように、
ストロボ光が届かない遠景部分（人物像を除く部分）に
エラーを生じる。

【0047】そこで、ホワイトバランス制御ブロック4
3は、上記相関検出ブロック42で検出した相関度に応
じてホワイトバランスを調整する。

【0048】表1に、相関度とホワイトバランス（W
B）の補正值との対応関係を示す。

【0049】

【表1】

画像相関度 (%)	状況判定	ホワイトバランス のゲイン値 (注)
0 (相関なし)	ストロボ光下	A
1 ~ 20	ストロボ光 + 定常光	A
21 ~ 40	ストロボ光 + 定常光	$0.7A + 0.3B$
41 ~ 60	ストロボ光 + 定常光	$0.5A + 0.5B$
61 ~ 80	ストロボ光 + 定常光	$0.3A + 0.7B$
81 ~ 99	ストロボ光 + 定常光	B
100	定常光下	B

(注) A : ストロボ撮影時の設定値

B : 直前のストロボ無発光画像に基づく演算値

表1からわかるように、画像相関無しの場合はストロボ光のみが直射されている状況であり、このためホワイトバランスの調整は、前述したストロボ撮影用のゲイン設定値を用いて行う。画像相関度1~20%の場合は、ストロボ光と定常光とのミックス光であるが、ストロボ光の割合が大きいいため、やはりストロボ撮影用のゲイン設定値を用いる。

【0050】画像相関度が21~40%、41~60%、61~80%の場合は、ストロボ光と定常光とのミックス光であるものの、ストロボ光の割合がだんだんと少なくなっているため、これに応じて、ストロボ撮影用のゲイン設定値Aの70%、50%、30%分とストロボ発光直前の前記ストロボ無発光画像に基いて演算されたゲイン値Bの30%、50%、70%分と、をそれぞれ加算した数値をゲイン値として用いる。

【0051】画像相関度が81~99%の場合は、ストロボ光と定常光とのミックス光であるが、定常光の割合が大きいいため、前記ストロボ無発光画像に基くゲイン値を用いる。画像相関度が100%の場合は、ストロボ光はなく定常光のみであるため、やはりストロボ無発光画像に基くゲイン値を用いる。

【0052】表1に示したような各相関度に対応した補正值で、ストロボ発光画像のホワイトバランスを調整する。これにより、ストロボ光の届かない遠景を含む被写体をストロボ撮影した場合であっても、色再現性に優れた画像が得られる。

【0053】ホワイトバランスの調整後、画像データはガンマ補正ブロック44でガンマ補正され、画像メモリ61に格納されるとともに、画像メモリ61から読み出され、ビデオエンコーダー46を介して撮影画像として表示部16に表示される。同時に、画像圧縮ブロック45で画像圧縮されたのち、メモ리카ードドライバ47を介してメモ리카ード62に記録される。

【0054】なお、以上の実施形態では、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像との相関度に応じてホワイト

バランスのゲイン値を段階的に設定し、ストロボ発光画像のホワイトバランスを調整した場合を示したが、両画像の相関の有無のみを判別して、相関なしの部分に対してはストロボ撮影用のゲイン設定値を用い、相関ありの部分に対しては前記ストロボ無発光画像に基くゲイン値を用いるものとしても良い。

20 【0055】

【発明の効果】この発明は、上述の次第であるから、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像との相関の有無あるいは相関度に応じて、ストロボ発光画像のホワイトバランスを調整するから、画像の各部分に応じた適正なホワイトバランスの調整を行うことができ、良好な画質のストロボ撮影画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係るデジタルカメラの主要機構部分及び電気系を示すブロック図である。

30 【図2】(a)はストロボ無発光画像を示す図、(b)はストロボ発光画像を示す図、(c)は両画像の相関のあるエリアを示す図、(d)は両画像の相関のないエリアを示す図である。

【図3】(a)はストロボ光が被写体に完全に届いた状態の画像を示す図、(b)はストロボ光が届かない遠景部分にホワイトバランスエラーを生じた状態の画像を示す図である。

【符号の説明】

1 デジタルカメラ

4 撮像レンズ

5 絞り

8 撮像センサ

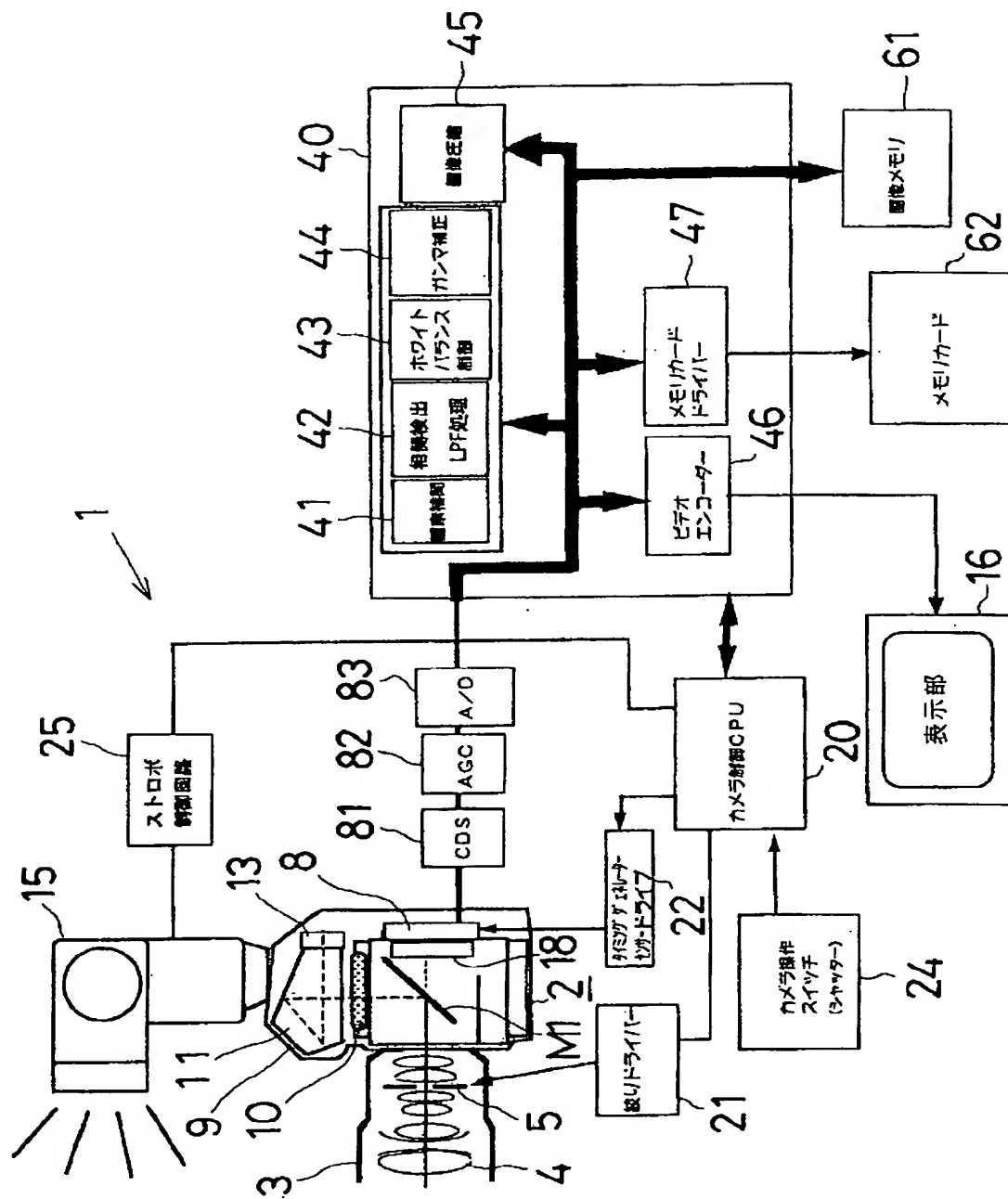
15 ストロボ

40 画像処理部

42 相関検出ブロック (画像相関検出手段)

43 ホワイトバランス制御ブロック (ホワイトバランス制御手段)

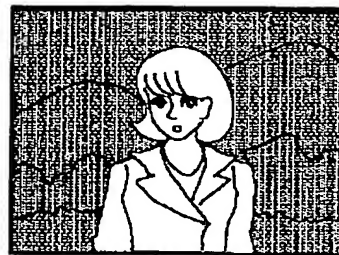
【図1】



【図2】



(a) ストロボ無発光撮影



(b) ストロボ発光撮影

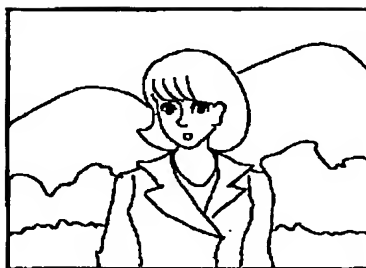


(c) 相関のあるエリア



(d) 相関のないエリア

【図3】



(a)



(b)

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C065 AA01 AA03 BB02 BB07 BB08
BB12 BB41 CC01 CC09 DD02
DD17 EE02 EE05 EE06 EE12
EE14 FF05 GG03 GG12 GG13
GG18 GG27 GG30 GG44 GG49
5C066 AA01 BA20 CA17 EA04 EA14
EC05 GA01 GB01 HA03 KA12
KD01 KE07 KE19 KM02 KM11
LA02